

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 290 725
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 88102952:4

(51)

Int. Cl. 4: H04Q 7/04

(22)

Anmeldetag: 27.02.88

(30)

Priorität: 15.05.87 DE 3716320

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.11.88 Patentblatt 88/46

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL SE

(71)

Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

(72)

Erfinder: Schlips, Kurt, Dipl.-Ing.
Heideweg 16
D-7016 Gerlingen(DE)
Erfinder: Siegle, Gert, Prof. Dr. Dipl.-Phys.
Kirchweg 7
D-1000 Berlin 38(DE)

(74)

Vertreter: Schmidt, Hans-Ekhardt et al
Robert Bosch GmbH Geschäftsbereich
Elektronik Patent- und Lizenzabteilung
Forckenbeckstrasse 9-13
D-1000 Berlin 33(DE)

(54)

Verfahren zum Bestimmen des ungefähren Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation.

(57)

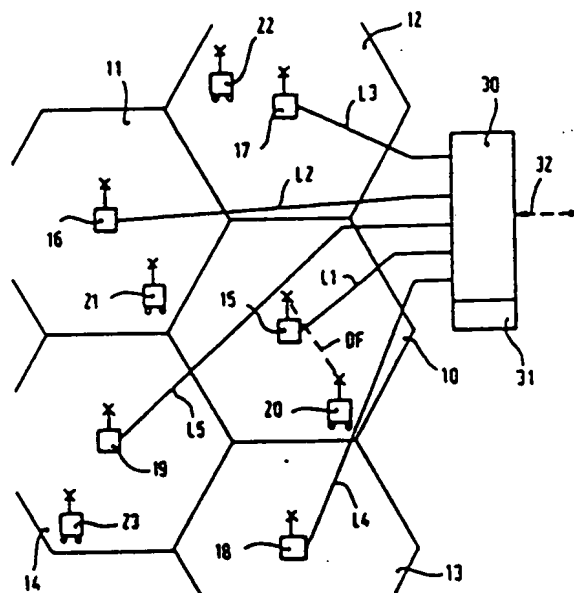
1. Verfahren zum Bestimmen des ungefähren Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation

2.1 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in einem zellularen Funktelefonnetz den technischen Aufwand zur Bestimmung des ungefähren Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation gering zu halten.

2.2 Zur Lösung der Aufgabe wird eine in einem Datentelegramm der Feststation (15) enthaltene individuelle Feststationsnummer von der mobilen Funkstation (20) ausgewertet und gegebenenfalls mit der Teilnehmernummer als Ortsinformation in ein von der mobilen Funkstation auszusendendes Sprachsignal eingelagert. Sprachsignal und Ortsinformation werden über die Feststation und eine Leitung (L1) zu einer zentralen Auswertestelle (30) übertragen, die einen Auswerter (31) für die Ortsinformation, das heißt die Feststationsnummer und gegebenenfalls die Teilnehmernummer, enthält. Die Feststationsnummer gibt an, daß sich die mobile Funkstation in der Funkzelle (10) der betreffenden Feststation aufhält.

2.3 Die Erfindung eignet sich insbesondere für das NöbL-Netz C der Deutschen Bundespost.

3. Die Zeichnung zeigt eine schematische Darstellung eines zellularen Funknetzes.



EP 0 290 725 A2

Verfahren zum Bestimmen des ungefähren Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Es ist ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt (Funkschau, 1986, Heft 2, Seiten 43 bis 48), bei dem das Prinzip der relativen Entfernungsmessung angewendet wird. Danach beobachten die Feststationen bzw. Funkkonzentratoren in den Funkzellen über Funkmeßempfänger alle Funkkanäle in ihrer Umgebung. Die verbindungsführende Feststation mißt kontinuierlich die Laufzeit der Signale zwischen ihr und einer zu ortenden mobilen Funkstation. Die Laufzeitinformation wird von der Feststation wieder ausgestrahlt, von der mobilen Funkstation empfangen und erneut ausgesendet. Aus diesen Daten und den unterschiedlichen Laufzeiten können die umliegenden Feststationen die relative Lage einer mobilen Funkstation ermitteln.

Darüber hinaus werden bei dem bekannten Verfahren in den Feststationen auch die Übertragungsqualität und/oder die Signalstärken ausgewertet, mit denen die mobilen Funkstationen bei den Feststationen empfangen werden. Diese Auswertung dient dazu, die Sendeleistung möglichst gering zu halten, um Störungen anderer mobiler Funkstationen im Funkverkehr zu vermeiden.

Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Aufwand für das Bestimmen des Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation in einem zellularen Funktelefonnetz möglichst gering zu halten. Weiterhin soll verhindert werden, daß die von einer Feststation zu einer zentralen Auswertestelle übertragenen Ortsinformationen ohne Zustimmung des Benutzers der mobilen Funkstation weitergeleitet werden.

Lösung und erzielbare Vorteile

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Verfahren durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß eine Bestimmung des Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation mit einer für viele Anwen-

dungszwecke ausreichenden Genauigkeit möglich ist, ohne daß es dazu eines hohen technischen Aufwandes bedarf. Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, daß keine zusätzliche Infrastruktur für ein bestehendes Funktelefonnetz geschaffen zu werden braucht, um das landesweit deckende Ortungsverfahren anzuwenden. Insbesondere vermindert sich durch die Einführung des erfindungsgemäßen Verfahrens der Aufwand für das Kartographieren in wenig besiedelten Gebieten, für die eine höhere Ortungsgenauigkeit als die Größe einer Funkzelle nicht erforderlich ist. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet für die Erfindung ist das von der Deutschen Bundespost eingeführte öbL-Netz C.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung anhand einer einzigen Figur dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Die Figur zeigt ein Blockschaltbild eines Funktelefonnetzes mit über ein Funkgebiet räumlich verteilt angeordneten Funkzellen 10 ... 14. Jede Funkzelle weist eine Feststation 15 ... 19 auf, die über je eine Leitung L1 ... L5 mit einer zentralen Auswertestelle 30, das ist zum Beispiel eine Funk-Draht-Vermittlungsstelle, verbunden ist. Zu der Auswertestelle gehört ein Auswerter 31. Innerhalb des gesamten Funkgebietes operieren mobile Funkstationen 20 ... 23, die über die Feststationen und die damit verbundene Funk-Draht-Vermittlungsstelle 30 über Leitungen 32 mit Teilnehmern eines drahtgebundenen Fernsprechnetzes in Verbindung treten können. Die Feststationen 15 ... 19 senden in bestimmten Zeitabständen Datentelegramme DF aus, die unter anderem auch die individuelle Feststationsnummer der betreffenden Feststation, zum Beispiel 15, in digital kodierter Form enthalten. Eine das Datentelegramm DF der Feststation 15 empfangende mobile Funkstation, zum Beispiel 20, wertet das Datentelegramm DF aus und lagert die kodierte Feststationsnummer in das Sprachsignal ein und sendet das Sprachsignal zusammen mit der als Ortsinformation dienenden Feststationsnummer über die betreffende Feststation 15 und die Leitung L1 an die zentrale Auswertestelle 30, deren Auswerter 31 die Feststationsnummer auswertet. In der zentralen Auswertestelle kann anhand einer Landkarte aus der Feststationsnummer die entsprechende Funkzelle 10 und damit der ungefähre augenblickliche Aufenthaltsort der mobilen Funkstation 20 ermittelt werden. Diese nur sehr grobe

Standortbestimmung für die mobile Funkstation reicht zum Beispiel aus, wenn sich diese in einem dünn besiedelten Gebiet, zum Beispiel auf einer Autobahn, aufhält. Von besonderem Vorteil ist es, wenn das von der mobilen Funkstation ausgesendete Signal auch die Teilnehmernummer der mobilen Funkstation enthält.

Eine etwas genauere Bestimmung des Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation erhält man, wenn als Ortsinformation zusätzlich zu der Feststationsnummer eine Feldstärkeinformation von der mobilen Funkstation, zum Beispiel 20, über die Feststation, zum Beispiel 15, und die Leitung L1 an die zentrale Vermittlungsstelle 30 gesendet wird. Im einzelnen wird dabei folgendermaßen vorgegangen. Sobald die mobile Funkstation 20 Signale aussendet, dies geschieht beispielsweise schon beim Inbetriebnehmen der mobilen Funkstation und auch im Stand-by-Betrieb, mißt die der mobilen Funkstation 20 benachbarte Feststation 15 die Feldstärke der empfangenen Signale und bildet aus der Feldstärke eine digitale Feldstärkeinformation. Diese Information wird zusammen mit der Feststationsnummer der Feststation 15 als Datentelegramm ausgesendet, in der mobilen Funkstation 20 ausgewertet, in das Sprachsignal eingelagert und zusammen mit diesem über die Feststation 15 und die Leitung L1 an die zentrale Auswertestelle 30 ausgesendet. Der Auswerter 31 der zentralen Auswertestelle 30 erkennt in diesem Falle nicht nur die Feststationsnummer bzw. die Lage der zugehörigen Funkzelle 10, sondern auch den von dem Betrag der Feldstärkeinformation abhängigen Abstand zwischen Feststation 15 und mobiler Funkstation 20. Nur innerhalb von Städten bzw. für Navigationszwecke müßte dann auf ein genaueres Ortungssystem umgeschaltet werden.

Die aus Feststationsnummer und Feldstärkeinformation bestehende Ortsinformation kann gewünschtenfalls auch derart variiert werden, daß die Feldstärkeinformation aus der in der mobilen Funkstation gemessenen Feldstärke der Feststation gebildet wird. Es wird also die Feldstärke der von der Feststation, zum Beispiel 15, ausgesendeten Signale gemessen und in eine digitale Feldstärkeinformation umgewandelt, die zusammen mit der Feststationsnummer in das Sprachsignal eingelagert wird.

Es ist weiterhin von Vorteil, wenn die Ortsinformation durch eine fahrzeugspezifische Information der mobilen Funkstation ergänzt wird. Die fahrzeugspezifische Information ist beispielsweise die Kennung der mobilen Funkstation oder eine Information über den von der mobilen Funkstation zurückgelegten Weg und gegebenenfalls auch die augenblickliche Fahrtrichtung gegenüber einer Bezugsrichtung, zum Beispiel der Nordrichtung.

Die Ortsinformation wird vorzugsweise in Form

einer FSK(Frequency Shift Keying)-Modulation dargestellt und in das Sprachsignal eingelagert.

Um zu verhindern, daß die Ortsinformationen an Unbefugte weitergeleitet werden, muß der Teilnehmer der mobilen Funkstation 20 zu der Weiterleitung seine Zustimmung geben. Dies erfolgt dadurch, daß er eine oder mehrere bestimmte Tasten einer zu seiner mobilen Funkstation gehörenden Tastatur betätigt und damit die Auswertung der Feststationsnummer und der Feldstärkeinformation in der mobilen Funkstation auslöst oder zumindest damit die Aussendung der dekodierten Information im Sprachband ermöglicht. Die Speicherung dieser Freischaltung wird in gleicher Weise wie ein Geheimkode auf Dauer wirksam, das heißt auch nach dem Abschalten und Wiedereinschalten der mobilen Funkstation. Für die Eingabe der Freischaltung ist in der Regel der Besitzer der mobilen Funkstation verantwortlich.

Ein Zustimmungssignal, mit dem der Besitzer der mobilen Funkstation sein Einverständnis mit der Weiterleitung der Ortsinformation erklärt, kann vorteilhafterweise als Ergänzung einer Länderkennung vor jedem Fahrtantritt ausgesendet werden. Bei einem Scheckkarten-Funktelefon kann der durch einen Zustimmungskode ergänzte Länderkode in der Scheckkarte gespeichert sein, so daß die Austösung des Zustimmungssignals bei jedem Einstecken der Scheckkarte in das Funktelefongerät erfolgt.

Allgemein kann die Ortsinformation von einer mobilen Funkstation softwaremäßig gesteuert ausgesendet werden, wenn ein Faktum der folgenden Fakten vorliegt.

- Die mobile Funkstation, zum Beispiel 20, hat auf ihrer Fahrt die Funkzelle gewechselt, zum Beispiel von der Funkzelle 10 zur Funkzelle 13.

- Die mobile Funkstation hat eine bestimmte Wegstrecke zurückgelegt, die mit einem Wegsensor des Fahrzeuges gemessen wurde.

- Ein bestimmtes Zeitintervall von zum Beispiel 30 Minuten nach der Aussendung der letzten Ortsinformation ist verstrichen.

- Die mobile Funkstation hat die Funk-Draht-Vermittlungsstelle 30 angerufen.

- Die mobile Funkstation meldet sich in dem Funktelefonnetz an.

- Die mobile Funkstation meldet sich ab.

- Die mobile Funkstation wird angerufen.

Das beschriebene Ortungsverfahren kann zu einem flächendeckenden Notrufsystem ergänzt werden, das insbesondere für Autobahnen, aber auch für weniger besiedelte Gebiete mit geringem Verkehrsaufkommen vorteilhaft ist.

Zum Absetzen eines Notrufs kann die mobile Funkstation eine Notruftaste aufweisen, bei deren Betätigung automatisch ein Notrufsignal und die Kennung der mobilen Funkstation sowie die von

der Feststation empfangene Information ausgesendet werden. Somit kann der ungefähre augenblickliche Standort der mobilen Funkstation verhältnismäßig schnell ermittelt und der mobilen Funkstation Hilfe geschickt werden. Der Notruf geht an eine oder mehrere vorher festgelegte, durch den Teilnehmer programmierbare Stellen, das sind in der Regel die Polizei oder die Feuerwehr oder sonstige Einrichtungen. Das Notrufsystem läßt sich vorteilhafterweise dadurch ergänzen, daß, zum Beispiel durch eine Doppelbetätigung der Notruftaste der mobilen Funkstation, zu einer vorher festgelegten Gegenstation, die auf der Drahtseite der Funk-Draht-Vermittlungsstelle vorhanden ist, automatisch eine Verbindung hergestellt wird, so daß der Notruf dort hörbar und/oder sichtbar gemacht werden kann. Die Gegenstation ist zum Beispiel eine Temex-, Datex-P-, Teletex-, Bildschirmtext-Station und dergleichen.

Neben dem automatischen Notruf wird durch die Betätigung der Notruftaste die Sprachverbindung hergestellt. Vorteilhafterweise kann auch eine digital gespeicherte Zusatzinformation, wie zum Beispiel "Meldung eines Unfalls", ausgesendet werden. Ist eine digitale Speicherung von Sprachsignalen vorgesehen, so kann die Zusatzinformation in der mobilen Funkstation in ein analoges Signal umgewandelt und zusammen mit der Notrufinformation ausgesendet werden. Die Zusatzinformationen können vorbereitete Texte sein, Angaben über den zurückgelegten Weg der mobilen Funkstation sowie die Uhrzeit der Aussendung sein.

Die Übertragung der Ortsinformation erfolgt vorzugsweise mittels Datentelegramme mit einem selbstkorrigierenden Kode, zum Beispiel einem Interleaving-Kode. Um die Übertragungssicherheit zu erhöhen, sendet die mobile Funkstation die Ortsinformation mehrmals nacheinander aus. Die zentrale Auswertestelle 30 bestätigt dann den ordnungsgemäßen Empfang der Ortsinformation durch ein Quittungssignal. Sobald die mobile Funkstation das Quittungssignal empfangen und ausgewertet hat, wird die Folge von gleichen Ortsinformationen unterbrochen. Als Quittungssignal wird vorzugsweise das von der zentralen Auswertestelle 30 empfangene und die Ortsinformation enthaltende Datentelegramm ausgesendet, wobei das Quittungssignal auf einer Anzeigevorrichtung der mobilen Funkstation angezeigt und/oder mittels eines Druckers ausgedruckt wird.

Ansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen des ungefähren Aufenthaltsortes einer mobilen Funkstation in einem zellularen Funktelefonnetz mit mobilen Funkstationen und mit einer Feststation je Funkzelle, deren

individuelle Feststationsnummern mittels Datentelegramme den im Funkbereich der Feststationen operierenden mobilen Funkstationen mitgeteilt werden, dadurch gekennzeichnet, daß in der ein Datentelegramm einer Feststation (15) empfangenden mobilen Funkstation (20) die Feststationsnummer der betreffenden Feststation ausgewertet und als Ortsinformation in das von der mobilen Funkstation nach dem Aufbau einer Sprechverbindung auszusendende Sprachsignal eingelagert wird und daß das Sprachsignal und die Feststationsnummer über die Feststation an eine mit der Feststation verbundene zentrale Auswertestelle (30) weitergeleitet werden, in welcher die Feststationsnummer ausgewertet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine in dem von der Feststation (15) an die mobile Funkstation (20) ausgesendeten Datentelegramm enthaltene Feldstärkeinformation, die ein Maß für die bei der Feststation empfangene Feldstärke der mobilen Funkstation ist, in der mobilen Funkstation ausgewertet wird und als zusätzliche Standortinformation in das Sprachsignal eingelagert und mitausgesendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der mobilen Funkstation (20) eine weitere Feldstärkeinformation gebildet wird, die ein Maß für die von der mobilen Funkstation empfangene Feldstärke der Feststation (15) ist und daß die weitere Feldstärkeinformation als zusätzlicher Bestandteil der Ortsinformation in das Sprachsignal eingelagert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ortsinformation durch fahrzeugspezifische Informationen, insbesondere die Teilnehmernummer der mobilen Funkstation (20), ergänzt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die fahrzeugspezifischen Informationen den von der mobilen Funkstation (20) zurückgelegten Weg und gegebenenfalls die Fahrtrichtung gegenüber einer Bezugsrichtung beinhalten.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ortsinformation in der mobilen Funkstation (20) als FSK(Frequency Shift Keying)-Modulation in das Sprachsignal eingelagert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Auswertestelle (30) Bestandteil einer Funk-Draht-Vermittlungsstelle ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die mobile Funkstation (20) die Ortsinformation der Feststation (15) nach Betätigen einer oder mehrerer bestimmter Tasten auswertet und im Sprachband an die zentrale Auswertestelle (30) weiterleitet.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mobilen Funkstationen (20) eine Notruftaste aufweisen, bei deren Betätigung die mobile Funkstation automatisch ein Notrufsignal und gegebenenfalls ein Zustimmungssignal als Ergänzung der Ortsinformation sowie die Teilnehmernummer der mobilen Funkstation und die Ortsinformation zu der Feststation (15) sendet.

10. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die mobile Funkstation (20) vor jedem Fahrtantritt das Zustimmungssignal als Ergänzung einer Länderkennung aussendet.

11. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Scheckkarten-Funktelefon in der Scheckkarte ein durch das Zustimmungssignal ergänzter Ländercode gespeichert ist und daß beim Einstecken der Scheckkarte in das Scheckkarten-Funktelefon das Zustimmungssignal einschließlich Ländercode ausgesendet wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß bei Betätigung einer Sondertaste oder bei Doppelbetätigung der Notruftaste der mobilen Funkstation (20) automatisch über die Feststation (15) oder eine als Funk-Draht-Vermittlungsstelle ausgebildete zentrale Auswertestelle (30) eine Verbindung zu einer vorher festgelegten Gegenstation hergestellt wird, der die Ortsinformation und die Kennung der mobilen Funkstation automatisch mitgeteilt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die mobile Funkstation (20) die Ortsinformation aussendet, wenn mindestens eine Bedingung der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- a) Die mobile Funkstation hat eine bestimmte Wegstrecke zurückgelegt;
- b) die mobile Funkstation hat sich von einer ersten Funkzelle (10) zu einer zweiten oder weiteren Funkzelle (13) bewegt;
- c) nach der Aussendung einer Ortsinformation ist ein bestimmtes Zeitintervall abgelaufen;
- d) die mobile Funkstation ruft die Funk-Draht-Vermittlungsstelle (30) an;
- e) die mobile Funkstation meldet sich im Funktelefonnetz an;
- f) die mobile Funkstation meldet sich ab;
- g) die mobile Funkstation wird angerufen.

14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem die mobile Funkstation bei jedem Anruf der Funk-Draht-Vermittlungsstelle eine Ortsinformation aussendet, dadurch gekennzeichnet, daß die Ortsinformation auch bei nicht abgenommenem Handapparat der mobilen Funkstation (20) ausgesendet wird, indem nach mehreren Ruftönen die Verbindung automatisch aufgebaut wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zum Auslösen der von der mobilen Funkstation (20) auszusendenden Signale eine in der mobilen Funkstation (20) enthaltene Software-Sperre aktiviert wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Software-Sperre entweder einmalig bei Installation der mobilen Funkstation (20) oder dauernd wirksam aktiviert wird.

17. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Software-Sperre durch in einer bestimmten Kombination zu betätigende Tasten einer Tastatur der mobilen Funkstation (20) realisiert wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragung der Ortsinformation mittels Datentelegramme in einem selbstkorrigierenden Kode stattfindet.

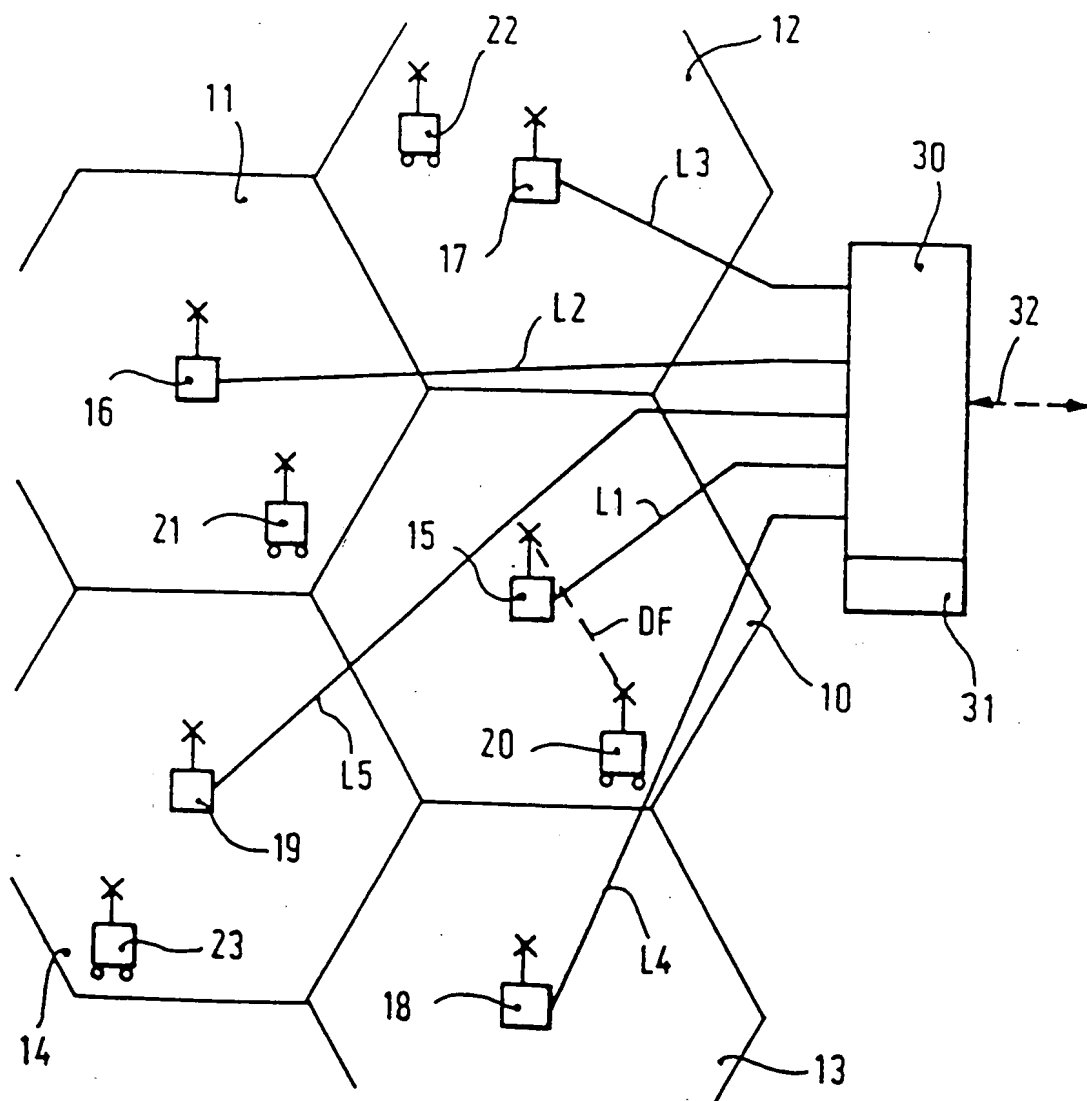
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der selbstkorrigierende Kode, Interleaving, verwendet wird.

20. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die mobile Funkstation (20) das Datentelegramm mit der Ortsinformation und der Teilnehmernummer wiederholt aussendet, bis die zentrale Auswertestelle (30) den Empfang durch ein Quittungssignal bestätigt und die mobile Funkstation das Quittungssignal ausgewertet hat.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß als Quittungssignal das von der zentralen Auswertestelle (30) empfangene Datentelegramm von ihr wieder ausgesendet und in der mobilen Funkstation (20) ausgewertet wird.

22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß das von der mobilen Funkstation (20) empfangene Quittungssignal auf einer Anzeigevorrichtung der mobilen Funkstation angezeigt und/oder mittels eines Druckers ausgedruckt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der mobilen Funkstation (20) weitere fahrzeugspezifische Informationen, wie zum Beispiel vorbereitete Texte, Angaben über den zurückgelegten Weg und die Uhrzeit, digital gespeichert, abgerufen und in analoger oder digitaler Form in das Sprachsignal eingelagert werden.



[European Patent Application No. 0,290,725 A2]

Translated from German by the Ralph McElroy Company, Custom Division
P.O. Box 4828, Austin, TX 78765 USA

Code 208-24226

EUROPEAN PATENT OFFICE
PUBLICATION NO. 0,290,725 A2
EUROPEAN PATENT APPLICATION

Int. Cl.⁴: H 04 Q 7/04
Application No.: 88102952.4
Application Date: February 27, 1988
Publication Date: November 17, 1988,
Patent Bulletin 88/46
Priority
Date: May 15, 1987
Country: DE
No.: 3716320
Signatory countries: DE FR GB IT NL SE

A METHOD FOR DETERMINING THE APPROXIMATE LOCATION OF
A MOBILE RADIO STATION

Applicant: Robert Bosch GmbH,
Postfach 50, D-7000
Stuttgart 1 (DE)
Inventors: Kurt Schips
Heideweg 16
D-7016 Gerlingen (DE)
Dr. Gert Siegle
Kirchweg 7
D-1000 Berlin 38 (DE)
Agent: Hans-Ekhardt Schmidt, et al.

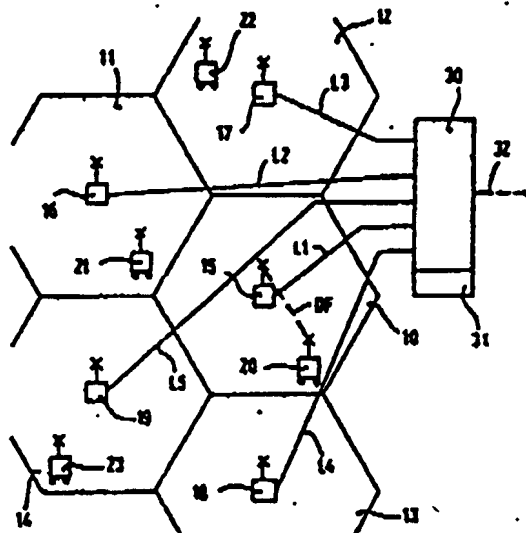
1. A method for determining the approximate location of a mobile radio station

2.1 The invention is based on the problem of minimizing the technical effort to determine the approximate location of a mobile radio station in a cellular radiotelephone network.

2.2 To solve the problem, an individual fixed station number contained in a data telegram of the fixed station (15) will be evaluated by the mobile radio station (20) and possibly with the subscriber number as site information in a voice signal to be sent out by the mobile radio station. Voice signal and site information will be transferred by a fixed station and a line (L1) to a central evaluation site (30) that contains an evaluator (31) for the site information, that is, the fixed station number and possibly the subscriber number. The fixed station number states that the mobile radio station is located in the radio cell (10) of the affected fixed station.

2.3 The invention is suitable in particular for the NöbL-network C of the German Federal Post Office.

3. The figure shows a schematic representation of a cellular radio network.



The invention pertains to a method according to the preamble of Claim 1.

State of the art

A method according to the preamble of Claim 1 is known (Funkschau 1986, No. 2, pp. 43-48), where the principle of relative distance measurement is used. Accordingly, the fixed stations or radio concentrators in the radio cells observe all radio channels in their environment by means of radar receivers. The connected fixed station continuously measures the transit time of the signals between it and a mobile radio station to be located. The transit time information will be emitted back from the fixed station, received by the mobile radio station and then sent out again. From this data and the differing transit times the surrounding fixed stations can determine the relative position of a mobile radio station.

In addition, in the known method, the transmission quality and/or the signal intensities can be evaluated in the fixed stations with which the [signals from the] mobile radio stations are received at the fixed stations. This evaluation is used to keep the transmission power as low as possible in order to avoid interference from other mobile radio stations on the radio network.

Problem

The invention is based on the problem of minimizing the effort needed for determining the location of a mobile radio

station in a cellular radiotelephone network. In addition, the site information transferred from a fixed station to a central evaluation center is to be prevented without the permission of the user of the mobile radio station.

Solution and attainable advantages

This problem will be solved by the characteristic properties of Claim 1 by using a related method. The advantages achieved with the invention consist, in particular, in that a determination of the location of a mobile radio station is possible with an accuracy sufficient for numerous applications, without a large technical effort being required. Another important advantage consists in that no additional infrastructure is needed for an existing radiotelephone network in order to use the statewide coverage locating method. In particular, due to the introduction of the method according to this invention, the expense needed for mapping will be reduced in a few populated regions where a locating accuracy greater than the size of one radio cell is not needed. One preferred application for the invention is the öbL-network C introduced by the German Federal Post Office.

Description of the sample design

One sample design of the invention is described in greater detail in the drawing, based on a single figure.

The figure shows a block diagram of a radiotelephone network with radio cells 10-14 distributed spatially across a radio

region. Each radio cell has a fixed station 15-19 that is connected across a line L1-L5 with a central evaluation station 30, that is, for example, a radio-wire exchange. An evaluator 31 belongs to the evaluation station. Within the overall radio region, mobile radio stations 20-23 are operating that can take up communications with subscribers to a wired telephone network by means of the fixed stations and the connected radio-wire exchange 30 across lines 32. The fixed stations 15-19 transmit data messages DF at defined time intervals that contain the individual fixed station number of the particular fixed station, for example, 15, in a digitally coded form. A mobile radio station receiving the data telegram DF of the fixed station 15, for example, 20, will evaluate the data message DF and store the coded fixed station number in the voice signal and send the voice signal together with the fixed station number serving as site information across the particular fixed station 15 and the line L1 to the central evaluation station 30, whose evaluator 31 evaluates the fixed station number. In the central evaluation station, based on a roadmap, the corresponding radio cell 10 and thus the approximate, instantaneous location of the mobile radio station 20 will be determined from the fixed station number. This very rough location determination for the mobile radio station will be sufficient, for example, when the station is in a thinly populated area, for example, on a freeway. It is a particular advantage if the signal sent out by the mobile radio station also contains the subscriber number of the mobile radio station.

A somewhat more accurate determination of the location of a mobile radio station will be obtained when field intensity information is sent from the mobile radio station, for example,

20, in addition to the fixed station number, across the fixed station, for example, 15, and the line L1 to the central exchange 30. In particular, the following procedure will be used. As soon as the mobile radio station 20 sends out signals, this will occur for example, just as the mobile radio station is turned on and also in standby mode, the fixed station 15 adjacent to the mobile radio station 20 will measure the field strength of the received signals and, from the field strength, it forms digital field intensity information. This information will be sent out together with the fixed station number of the fixed station 15 as a data message, evaluated in the mobile radio station 20, incorporated into the voice signal and sent out to the central evaluation station 30 together with it across the fixed station 15 and the line L1. The evaluator 31 of the central evaluation station 30 in this case will recognize not only the fixed station number or the position of the pertinent radio cell 10, but also the distance between fixed station 15 and mobile radio station 20 as a function of the value of the field intensity information. Only within cities or for navigation purposes will it be necessary to switch to a more accurate locating system.

The site information consisting of fixed station number and field intensity information can be varied if desired, so that the field intensity information will be formed from the field strength of the fixed station measured in the mobile radio station. Thus, the field strength of the signal sent out from the fixed station, for example, 15, will be measured and converted into digital field intensity information that will be incorporated into the voice signal together with the fixed station number.

Furthermore, it is an advantage if the site information is supplemented by vehicle-specific information on the mobile radio station. The vehicle-specific information is, for example, the identifier of the mobile radio station or information about the path covered by the mobile radio station, and possibly also the instantaneous driving direction compared to a reference direction, for example, north.

The site information will be presented preferably in the form of frequency shift keying (FSK) modulation and incorporated into the voice signal.

In order to prevent the site information from being passed along to unauthorized personnel, the subscriber to the mobile radio station 20 must give his agreement for the transfer. This takes place such that he will operate one or more keys on a keyboard belonging to his mobile radio station and thus trigger the evaluation of the fixed station number and of the field intensity information in the mobile radio station, or at least enable the transmission of the decoded information in the voice band. The storage of this open circuit will be a permanent effect in the same way as a secret code, that is, even after the mobile radio station is turned off and turned on again. As a rule, the owner of the mobile radio station is responsible for the input of the open circuit.

An affirmative signal used by the owner of the mobile radio station to declare his agreement for the transmittal of the site information, can be sent out preferably as a supplement to a country identifier before each trip. In the case of the debit card radiotelephone, the country code supplemented by a permission code can be stored in the debit card, so that the

release of the permission signal will occur for every insertion of the debit card into the radiotelephone device.

In general, the site information can be sent out under software control by a mobile radio station, when one of the following conditions is met:

- The mobile radio station, for example, 20, has moved to a new radio cell during its travel, for example, from radio cell 10 to radio cell 13.
- The mobile radio station has covered a certain distance that was measured by a path sensor of the vehicle.
- A certain time interval of, for example, 30 min, has passed since transmittal of the last site information.
- The mobile radio station has called up the radio-wire exchange 30.
- The mobile radio station applies for admission to the radiotelephone network.
- The mobile radio station hangs up.
- The mobile radio station is being called.

The described locating method can be supplemented to attain an area-covering emergency call system, that is an advantage in particular for freeways, but also for less populated regions with little traffic volume.

To make an emergency call, the mobile radio station can have an emergency call key that, when operated, will automatically send out an emergency call signal and the identification of the mobile radio station and also the information received by the fixed station. Thus, the approximate, momentary location of the mobile radio station can be determined rather quickly and help can be sent to the mobile radio station. The emergency call will go to one or more previously specified sites programmed by the subscriber, and, as a rule, this will be the police or fire department or other agencies. The emergency call system can be supplemented by providing a double-action emergency call key for the mobile radio station, that runs to a previously specified called station to establish communications automatically with the wire side of the radio-wire exchange, so that the emergency call will be heard and/or will be visible there. The called station, for example, can be a Temex, Datex-P, Teletex, video terminal station or similar item.

In addition to the automatic emergency call, due to operation of the emergency call key, the voice link will also be established. Preferably, digitally stored auxiliary information, for example, "reporting of an accident," will also be sent out. If digital storage of voice signals is used, then the supplemental information can be converted in the mobile radio station into an analog signal and will be sent out together with the emergency call information. The supplemental information can be prepared text, data on the distance covered by the mobile radio station, and also the time of the transmission.

The transfer of site information takes place preferably by means of data messages with a self-correcting code, for example, an interleaving code. In order to increase the reliability of

transmission, the mobile radio station will send out the site information several times in sequence. The central evaluation exchange 30 will then confirm the orderly reception of site information by means of an acknowledgement signal. As soon as the mobile radio station has received and evaluated the acknowledgement signal, the string of repeated site information will be interrupted. As an acknowledgement signal, preferably the data message, received by the central evaluation exchange 30 and containing the site information, will be sent out, where the acknowledgement signal will be displayed on a display device of the mobile radio station and/or printed out on a printer.

Claims

1. A method to determine the approximate location of a mobile radio station in a cellular radiotelephone network with mobile radio stations and with one fixed station per radio cell, whose individual fixed station numbers are reported by means of data messages to the mobile radio stations operating in the radio range of the fixed stations, characterized in that in the mobile radio station (20) receiving a data message of a fixed station (15), the fixed station number of the particular fixed station will be evaluated and incorporated as site information into the voice signal to be sent out by the mobile radio station after establishing voice communications, and that the voice signal and the fixed station number will be transmitted along by means of the fixed station to a central evaluation exchange (30) linked with the fixed station, in which the fixed station number will be evaluated.

2. A method according to Claim 1, characterized in that the field intensity information containing the data message sent out by the fixed station (15) to the mobile radio station (20), that is a measure for the field intensity of the mobile radio station received by the fixed station, will be evaluated in the mobile radio station and incorporated as supplemental site information into the voice signal and sent out.

3. A method according to Claim 1 or 2, characterized in that additional field intensity information will be formed in the mobile radio station (20) that is a measure for the field intensity of the fixed station (15) received by the mobile radio station, and that the additional field intensity information will be incorporated into the voice signal as a supplemental component of the site information.

4. A method according to one of Claims 1-3, characterized in that the site information will be supplemented by vehicle-specific information, in particular the subscriber number of the mobile radio station (20).

5. A method according to Claim 4, characterized in that the vehicle-specific information contains the distance covered by the mobile radio station (20) and possibly the travel direction with respect to a reference direction.

6. A method according to one of Claims 1-4, characterized in that the site information will be incorporated into the voice signal in the mobile radio station (20) as frequency shift keying (FSK) modulation.

7. A method according to Claim 1, characterized in that the central evaluation exchange (30) is a constituent of a radio-wire exchange station.

8. A method according to one of Claims 1-7, characterized in that the mobile radio station (20) evaluates the site information of the fixed station (15) after operation of one or more particular keys and sends along the site information in the voice band to the central evaluation exchange (30).

9. A method according to one of Claims 1-6 or 8, characterized in that the mobile radio stations (20) have an emergency call key that, when operated, will cause the mobile radio station to automatically send out an emergency call signal and possibly a permission signal in addition to the site information and also the subscriber number of the mobile radio station and the site information to the fixed station (15).

10. A method according to Claim 8, characterized in that the mobile radio station (20) sends out the permission signal in addition to a country identifier before beginning each trip.

11. A method according to Claim 8, characterized in that in the case of a debit-card radiotelephone, a country code supplemented by the permission signal is stored in the debit card, and that, upon insertion of the debit card into the debit card radiotelephone, the permission signal including the country code will be sent out.

12. A method according to one of Claims 1-6 or 8-11, characterized in that upon operation of a special key or upon double operation of the emergency call key of the mobile radio station (20), by means of the fixed station (15) or by means of a central evaluation station (30) designed as a radio-wire exchange station, communication will be established to a previously specified called station that will automatically report the site information and the identification of the mobile radio station.

13. A method according to one of Claims 1-6 and 8-12, characterized in that the mobile radio station (20) sends out the site information when at least one condition of the following conditions is met:

- a) the mobile radio station has covered a certain distance;
- b) the mobile radio station has moved from a first radio cell (10) to a second or other radio cell (13);
- c) a certain time interval has passed since transmittal of the site information;
- d) the mobile radio station has called up the radio-wire exchange (30);
- e) the mobile radio station applies for admission to the radiotelephone network;
- f) the mobile radio station hangs up;
- g) the mobile radio station is being called.

14. A method according to Claim 13, where the mobile radio station sends out site information after every call to the radio-wire exchange, characterized in that the site information will be sent out even when the handset of the mobile radio station (20) is not lifted up, and, after several call tones, the communication will be established automatically.

15. A method according to one of Claims 1-14, characterized in that, to trigger the signals to be sent out by the mobile radio station (20), a software block contained in the mobile radio station (20) will be activated.

16. A method according to Claim 15, characterized in that the software block will be activated either once, upon installation of the mobile radio station (20), or continuously.

17. A method according to Claim 15, characterized in that the software block is implemented in a particular combination of operated keys of a keyboard of the mobile radio station (20).

18. A method according to one of Claims 1-17, characterized in that the transmission of site information takes place by means of data messages in a self-correcting code.

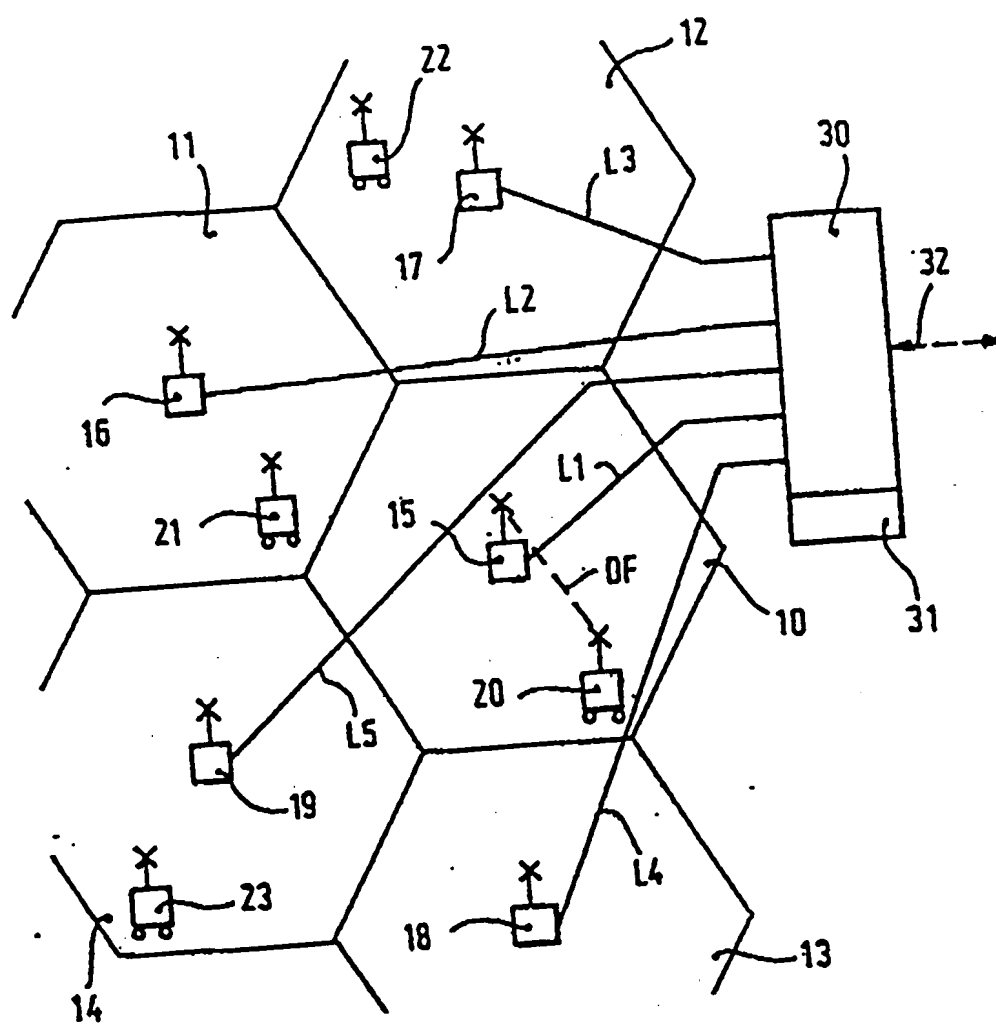
19. A method according to Claim 18, characterized in that for the self-correcting code, interleaving, is used.

20. A method according to Claim 18, characterized in that the mobile radio station (20) repeatedly sends out the data message with the site information and the subscriber number, until the central evaluation exchange (30) confirms the reception by an acknowledgement signal and the mobile radio station has evaluated the acknowledgement signal.

21. A method according to Claim 20, characterized in that as the acknowledgement signal, the data message received by the central evaluation station (30) will be sent out repeatedly as the acknowledgement signal and evaluated in the mobile radio station (20).

22. A method according to Claim 20 or 21, characterized in that the acknowledgement signal received by the mobile radio station (20) will be displayed on a display device of the mobile radio station and/or printed out on a printer.

23. A method according to Claim 4, characterized in that, in the mobile radio station (20), additional vehicle-specific information, like, for example, prepared text, data on the distance covered and the time, will be digitally stored, called up and incorporated into the voice signal in analog or digital form.



Figure